

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**ELECTRODE PLATE FOR LEAD-ACID BATTERY**

Patent Number: JP8083617  
Publication date: 1996-03-26  
Inventor(s): TAKAHASHI KATSUHIRO; HATANAKA TAKESHI; KAWANO HIROSHI; YANAGIHARA NOBUYUKI  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP8083617  
Application Number: JP19940217151 19940912  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01M4/78; H01M4/80  
EC Classification:  
Equivalents: JP3042313B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To prevent an active material from falling off from a base by providing hole sections at the vertex portions of the ridge sections and valley sections of waves of a metal plate having a corrugated cross section, and forming burrs protruded toward the surfaces of a porous body around the hole sections.  
**CONSTITUTION:** When a lead-tin alloy plate is arranged between an upper die and a lower die and the upper die and lower die are pressed near to each other, the alloy plate is thrust into recesses corresponding to notch sections by the notch sections of the upper die and lower die. Extended and bored rectangular hole sections 4 are formed on the alloy plate. Burrs 5 protruded outward are formed around the hole sections 4. An active material paste 12 can be prevented by the burrs 5 from being peeled from the surface of a base.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-83617

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 4/78	Z			
4/80	C			

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

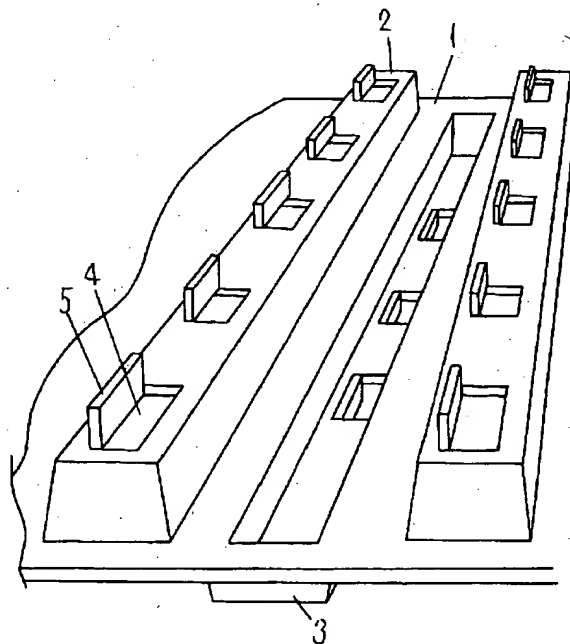
(21) 出願番号	特願平6-217151	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成6年(1994)9月12日	(72) 発明者	高橋 勝弘 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	畑中 剛 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	川野 博志 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小鍛治 明 (外2名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉛蓄電池用極板

(57) 【要約】

【目的】 集電効率と活物質保持力に優れた構造を有する活物質支持体を用いた鉛蓄電池用極板を提供する。

【構成】 断面波形の鉛または鉛合金からなる金属多孔体と、前記金属多孔体の片面あるいは両面に形成した鉛または酸化鉛を主成分とする活物質層とからなり、前記金属多孔体は、断面波形の金属板の波の山部と谷部の各頂点部分に、頂点の存在する面と反対側の面から頂点に向かって穿孔した穿孔部を有するもので、穿孔部の周囲には多孔体表面に向かって突き出たバリが形成されている鉛蓄電池用極板である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】断面波形の鉛または鉛合金からなる金属多孔体と、前記金属多孔体の片面あるいは両面に形成した鉛または酸化鉛を主成分とする活物質層とからなり、前記金属多孔体は、断面波形の金属板の波の山部と谷部の各頂点部分に、頂点の存在する面と反対側の面から頂点に向かって穿孔した穿孔部を有するもので、穿孔部の周囲には多孔体表面に向かって突き出たバリが形成されている鉛蓄電池用極板。

【請求項2】隣り合う山部と谷部には穿孔部がそれぞれ一列状態で交互にあるいは隣り合って設けられている請求項1記載の鉛蓄電池用極板。

【請求項3】山部と谷部は台形状あるいは半円弧状である請求項1記載の鉛蓄電池用極板。

【請求項4】穿孔部の形状は、矩形、楕円形、三角形、台形のいずれかである請求項1記載の鉛蓄電池用極板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、鉛蓄電池用極板の、とくにその活物質を保持するための支持体に用いる金属多孔体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、鉛蓄電池の極板は、鉛または酸化鉛を主体材料とする活物質と活物質保持用で集電を兼ねる支持体とからなっている。

【0003】そして、支持体には、鋳造またはエキスパンド工法によって作製された格子体や、平板の表面に開孔部を設けたパンチングメタルが用いられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の格子体では各格子の内部と表面に活物質が充填されており、格子中央部にある活物質は格子骨との距離が長くなるため集電性が良好ではなかった。また、電池の充放電時には鉛活物質が膨脹、収縮するため格子体から活物質が脱落するが、とくに格子中央部にある活物質は格子体による支持力が小さいため、活物質が格子体から容易に脱落していた。

【0005】また、平板に小さい開孔部を多数設けたパンチングメタルの支持体では、平板の表裏に塗着された活物質層の保持状態が悪く、支持体表面から活物質が脱落し易かった。

【0006】本発明はこのような課題を解決するものであり、集電効率と活物質保持力に優れた構造を有する活物質支持体を用いた鉛蓄電池用極板を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の鉛蓄電池用極板は、断面波形の鉛または鉛合金からなる金属多孔体と、前記金属多孔体の片面あるいは両面に形成した鉛または酸化鉛を主成分とする活

2

物質層とからなり、前記金属多孔体は、断面波形の金属板の波の山部と谷部の各頂点部分に、頂点の存在する面と反対側の面から頂点に向かって穿孔した穿孔部を有するもので、穿孔部の周囲には多孔体表面に向かって突き出たバリが形成されているものである。

## 【0008】

【作用】本構成では、活物質保持用の支持体に断面波形の金属多孔体を用いており、波の山部や谷部で構成される凹部内に活物質を保持するので、支持体から活物質が脱落することを防止できる。また、波の山部と谷部の頂点部分には穿孔部が形成されていてこの孔の周囲には外側に向かって突き出たバリがある。このため、バリによって支持体表面から活物質が剥離することを防止できる。

【0009】さらに、各頂点部分の穿孔部によって支持体の表裏にある活物質をつなぐことができるため、支持体の活物質、保持能力を向上させることができる。

【0010】一方、支持体の断面が波形になっていることによって従来より活物質と支持体との距離は短くなり、集電効率を向上させることができる。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照にしながら説明する。

【0012】図1に本発明の鉛蓄電池用極板で活物質支持体として用いる鉛-錫合金製の多孔体の斜視図を示す。

【0013】図1で1は断面波形の鉛-錫合金製多孔体、2はこの多孔体1の山部、3はこの多孔体1の谷部、4は山部の頂上部分と谷部の底部に設けられた穿孔部、5は穿孔部の周囲に設けられて多孔体表面に向かって突き出たバリである。

【0014】図2は鉛-錫合金板の穿孔に用いる金型の構成例を示す断面図である。6は台形部7の上面に切欠部8を有するとともに台形部7の両側に凹部9を備えた下型であり、10は前記下型6の切欠部と凹部に対応する部分にそれぞれ凹部と切欠部を有する上型である。

【0015】この上型10と下型6との間に鉛-錫合金板11を配し、上型10と下型7とを相対的に近づきように加圧すると、前記合金板11は上型と下型の切欠部によってそれぞれの切欠部に対応する凹部に押し込まれる。そして、これにより前記合金板11は引き伸ばされて開孔され矩形の穿孔部4が得られる。

【0016】また、上型と下型の台形部7によって合金板11が断面波形に加工され、図3に示すような断面台形状の山部2と谷部3が形成される。

【0017】ここで、鉛-錫合金板の厚みは0.05mm、波形多孔体の山部と山部または谷部と谷部の間隔は2.2mm、山部または谷部で一列状態に並んだ穿孔部間の間隔は0.8mm、山部の頂上部分と谷部の底部との間隔は1.0mm、矩形の穿孔部の大きさは0.3

3

mm×0.4mm、波形多孔体のバリを含めた見かけの厚さは1.6mmとした。

【0018】そして、図3に示すようにこの多孔体の両面に鉛粉、硫酸、水を主体とする活物質ペースト12を所定量塗着し、これを熟成乾燥した後切断して縦115mm、横132mmの極板を作製した。

【0019】これを本発明の極板Aとした。一方、活物質支持体として鉛-錫合金製の鑄造格子体を用いた以外は本発明と同様の極板を作製し、これを比較の極板Bとした。

【0020】また、活物質支持体としてパンチングメタルの多孔体を用いた以外は本発明と同様の極板を作製し、これを比較の極板Cとした。

【0021】図4に、各極板を100枚ずつ作製した際のペーストの塗着量のバラツキを示した。ここで、ペーストの塗着量は100gとした。

【0022】図からわかるように比較の極板B、Cではペーストの塗着量にバラツキが大きかった。

【0023】しかし、本発明の極板Aでは多孔体の断面が波形であるため山部や谷部で構成される凹部内でペーストを脱落することなく保持することができるとともに、山部と谷部に多孔体表面に向かって突き出たバリがあるため多孔体表面に塗着されたペーストの剥離を防止することができ、ペーストの塗着量のバラツキは小さくなった。

【0024】ついで、極板A、B、Cを用いて公称仕様12V48Ahの鉛蓄電池を作製し、それぞれを本発明の電池A、比較の電池BおよびCとした。

【0025】これらの電池を用いて25℃において100A、200A、300Aの各電流値で放電を行い、放電開始後30秒後の電池電圧を測定した。

【0026】この結果を図5に示す。図5に示したように本発明の電池Aでは多孔体の断面が波形になっているので、平板状の活物質支持体を用いる比較の電池B、Cに比べて活物質と支持体との距離を短くなり、集電効率が向上した結果、電池の放電特性を向上させることができた。

【0027】さらに、電池A、B、Cを用いて電流45Aで放電深度100%まで放電し、電流5Aで充電深度120%まで充電する充放電サイクル試験を行った。

【0028】この結果を図6に示す。図6に示したように比較の電池B、Cでは鑄造格子体やパンチングメタルからなる活物質支持体から活物質が脱落し、電池の充放電サイクル寿命は短くなった。しかし、本発明の電池では活物質支持体の断面が波形であるため、その山部や谷部内で活物質を挾持して脱落することなく保持できるとともに、バリによって活物質の剥離を防止することができ、電池の充放電サイクル寿命を向上させることができた。

【0029】なお、本実施例では図3に示すように台形

4

状の山部と谷部が平坦部を介して連なった断面形状を有する波形多孔体を用いたが、これ以外に図7(A)に示すように半円弧状の山部と谷部が連続して形成されたもの、図7(B)に示すように半円弧状の山部と谷部が平坦部を介して連なったもの、図7(C)に示すように台形状の山部と谷部が連続して形成されたものであっても同様の効果が得られる。

【0030】また、本実施例では穿孔部は図8(A)に示すように矩形でその辺にバリを設けたが、これ以外に図8(B)～(G)に示すように穿孔部が半円、楕円、三角形、正方形等で、バリを穿孔部の対辺や全辺に設けても良い。

【0031】また、本実施例では図1に示すように山部に設けた穿孔部と谷部に設けた穿孔部を交互に設けた多孔体を用いたが、図9に示すように山部と谷部の穿孔部を隣り合う位置に設けたものでも良い。さらに穿孔部の配置やバリの位置について本実施例以外のものであっても同様の効果が得られる。

【0032】また、金属多孔体の材質として鉛-錫合金以外に鉛-カルシウム系合金等の他の合金を用いても良い。

【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明の鉛蓄電池用極板では、断面波形の金属板の波の山部と谷部の各頂点部分に、頂点の存在する面と反対側の面から頂点に向かって穿孔した穿孔部を有する金属多孔体を用いており、前記穿孔部の周囲にはバリが形成されている。したがって、波形多孔体の山部や谷部で構成される凹部内で活物質を脱落することなく保持することができるとともに、多孔体表面に塗着された活物質の剥離を前記バリによって防止することができるので、電池の放電特性や充放電サイクル寿命特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の鉛蓄電池用極板に用いる多孔体の斜視図

【図2】金属多孔体の穿孔部を設けるために用いる金型の構成例を示す断面図

【図3】本発明の多孔体の断面図

【図4】本発明と比較の極板の活物質ペーストの塗着量のバラツキを示す図

【図5】本発明と比較の電池の放電特性を示す図

【図6】本発明と比較の電池の充放電サイクル寿命特性を示す図

【図7】本発明の極板に用いる金属多孔体の他の例を示す図

【図8】本発明の金属多孔体の穿孔部の形状を示す図

【図9】本発明の金属多孔体の他の例を示す図

【符号の説明】

1 断面波形の多孔体

2 多孔体の山部

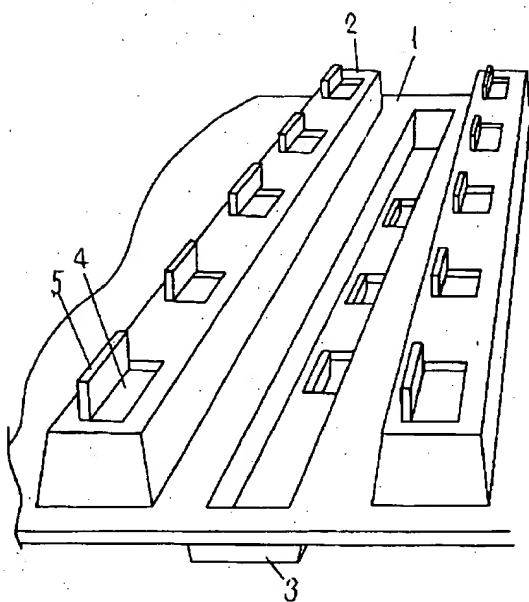
(4)

特開平8-83617

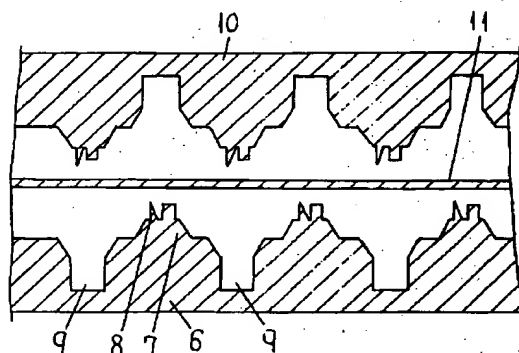
- 3 多孔体の谷部  
4 穿孔部  
5 バリ  
6 下型  
7 台形部

- 8 切欠部  
9 凹部  
10 上型  
11 鉛-錫合金板  
12 活物質ペースト

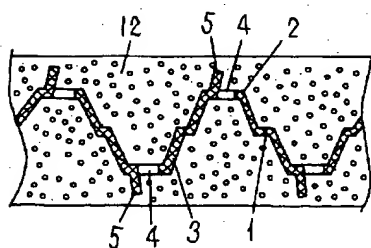
【図1】



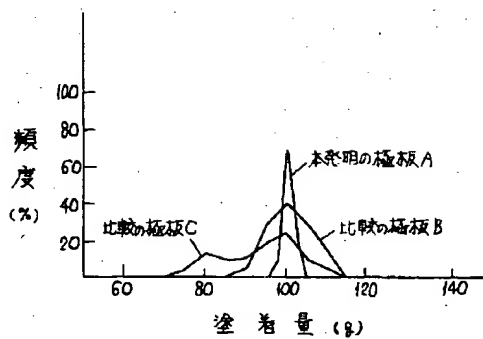
【図2】



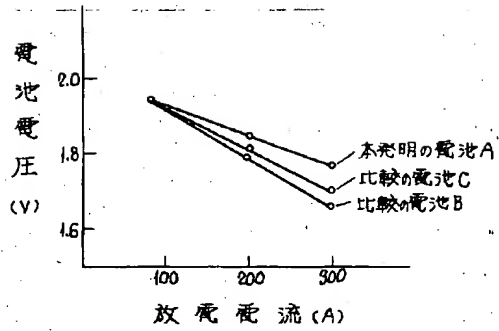
【図3】



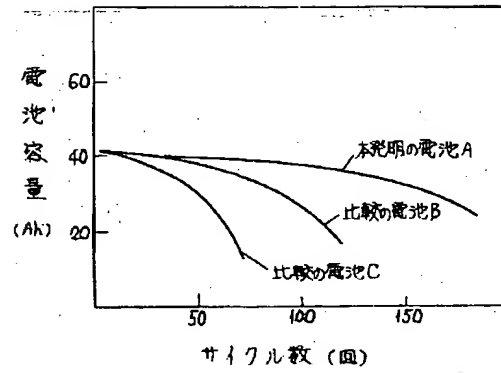
【図4】



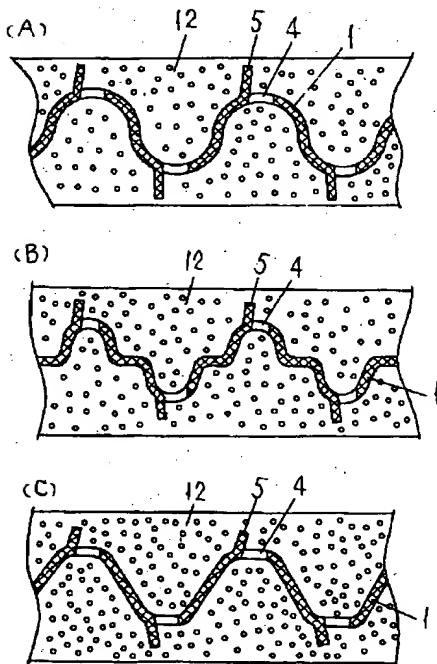
【図5】



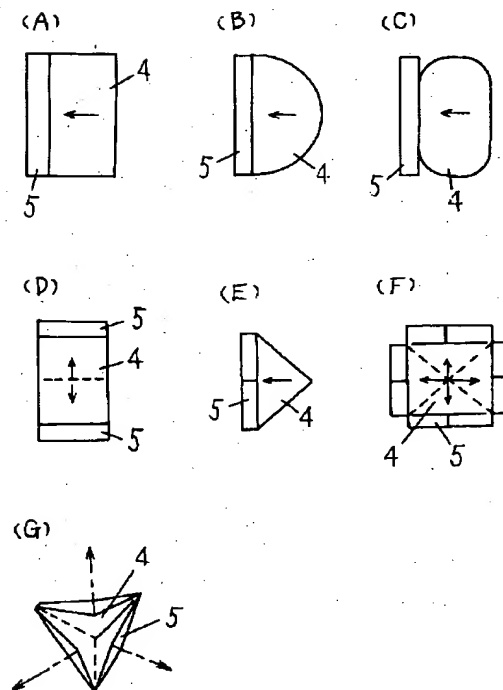
【図6】



【図7】



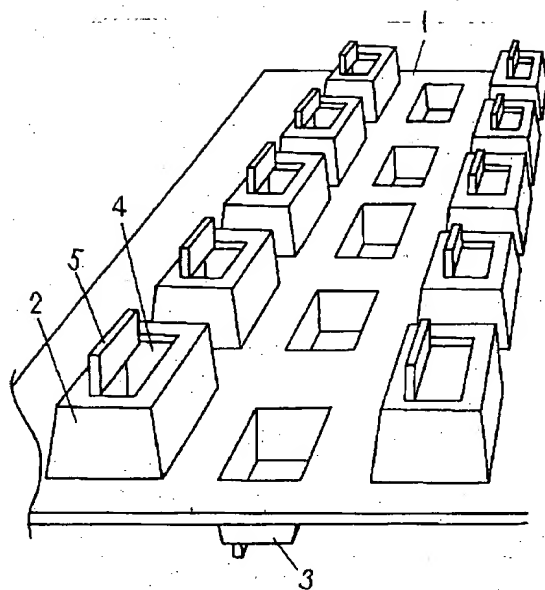
【図8】



(6)

特開平8-83617

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 柳原 伸行  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内